Aus der II. Med. Universitäts-Klinik Hamburg
Direktor: Professor Dr. Weitz

Zur Frage der Erblichkeit der Zahnkaries

Untersuchungen an Milchgebissen von eineiigen und zweieiigen Zwillingen

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät
der Hansischen Universität

vorgelegt von

ANNELIESE ROSTOCK
aus Düsseldorf.

Hamburg 1938

Berichterstatter: Professor Dr. W e i t z

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Hansischen Universität

Druck: A. Preilipper, Hamburg 11, Admiralitätstr. 16 / Fernruf 36 50 89

Einen bedeutenden Teil unserer Gesundheitspflege nimmt die Verhütung und Heilung von Zahnerkrankungen ein. Wie wichtig dieses ist, zeigen die Musterungen zum Heeresdienst, denn leider mußte ein großer Teil der gemusterten jungen Männer wegen allzu starker Zahnerkrankungen und der daraus resultierenden Organschäden vom Heeresdienst zurückgestellt werden. Da es nicht allein auf die Beseitigung der Erkrankungen ankommt, sondern ganz vordringlich auf die Verhütung, um eine Gesundheitspolitik auf lange Sicht hin zu betreiben, steht das Suchen nach den Ursachen der Karies im Vordergrund der Forschung. Zu der Frage der Ätiologie der Karies liefert die Zwillingsforschung einen erheblichen Beitrag.

Aus den schon vorliegenden Zwillingsarbeiten über Zähne und Kiefer will ich kurz das Wesentliche anführen. Ich beschränke mich auf das Wesentliche, denn obgleich die Zwillingsforschung erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit — 1924 hat *Siemens* zum erstenmal vor einem Kongreß das Problem der Zwillingsforschung erörtert und *Weitz* in der anschließenden Diskussion dazu Stellung genommen — intensiv betrieben wird, liegt schon eine große Anzahl von Arbeiten vor, ein Beweis, wie wertvoll dieser Zweig der Erbforschung geworden ist.

Korkhaus weist in seinen ausgezeichneten Arbeiten an einem großen Zwillingsmaterial u. a. die Mitwirkung erblicher Faktoren bei der Entstehung der Form und Größe der Zahnkronen und Wurzeln, des Diastema, der Zahndrehungen und der Hypoplasien nach. Abdrücke, Röntgenaufnahmen und Fotografien unterstützen seine zahlreichen Arbeiten. Von der Karies nimmt *Korkhaus* allerdings an, daß sie hervorragend paratypisch bedingt ist, „wenn auch gelegentlich gleiche Lokalisation kariöser Stellen bei beiden Zwillingen an eine gewisse erbliche Dispositon denken läßt".

Weitz und *Praeger* treten dagegen für eine überwiegende Rolle der Erbmomente gegenüber den paratypischen Erscheinungen ein, da sie an einem großen Zwillingsmaterial in vielen Fällen gleiche Art und Ausdehnung der Karies an entsprechenden Zähnen bei beiden Zwillingen festgestellt haben. *Praeger* spricht sich außerdem — ebenso wie *Birkenfeld* — noch an Hand seines Zwillingsmaterials aus für die Erblichkeit der Lippen-Kiefer-Gaumenspalte. Ferner hält er die Über- und Unterzahl von Zähnen, die Kronen und Wurzelformen, die Retention, die Größenverhältnisse und die Dentitionszeit für erblich bedingt.

v. Verschuer, Lenz und *Federley* lassen das Erbmoment als Bestandteil der Kariesätiologie gelten, während *Siemens, Hunold* und *Fischer* den Erbfaktoren an der Bildung der Karies einen Anteil absprechen.

Weitz hat in diesen Tagen erneut zur Frage der Entstehung der Karies Stellung genommen. *Mett* und *Schmoldt*, die im *Weitz*schen *Institut* tätig waren, gaben durch die Ergebnisse ihrer Arbeiten Ausgangsmaterial für weitere Untersuchungen. *Schmoldt* stellte fest, daß „erbliche Faktoren bei der Entstehung der Karies offenbar mitspielen". *Mett* geht in der Schlußfolgerung seiner Untersuchungen weiter und sagt, „daß man sehr wohl von einer wesentlichen erblichen Grundlage sprechen kann".

Da sämtliche Untersuchungen nur an Zähnen des bleibenden Gebisses vorgenommen sind, folgte ich einer Anregung von Herrn Prof. Dr. *Weitz* und untersuchte nur Zähne des Milchgebisses. Aus den Zwillingsadressen des Hamburgischen Instituts für Zwillings- und Erbforschung suchte ich mir 25 EZ und 25 ZZ, deren Alter zwischen 3 und 7 Jahren lag. Eine Auswahl nach anderen Gesichtspunkten, wie z. B. überstandene Krankheiten, besondere Lebensumstände, bestimmte Vermögensverhältnisse der Eltern usw., habe ich nicht getroffen, um ein möglichst objektives Bild zu erhalten. Von diesen 50 Zwillingspaaren habe ich nach erfolgter Untersuchung 14 ausschalten müssen, da diese Kinder schon im Zahnwechsel waren und es sich nicht mehr einwandfrei feststellen ließ, ob die nachdrängenden bleibenden Zähne oder Karies den Verlust der Milchzähne verursacht hatten. Nach Feststellung der Adresse habe ich die Eltern schriftlich um Zustimmung der von mir angegebenen Besuchszeit gebeten. Bei meinem Besuch habe ich als erstes eine kurze Anamnese aufgenommen. Hauptsächlich interessierte es mich, ob die Kinder sich immer in den gleichen Lebensumständen befunden haben, d. h. ob sie immer gleiche Ernährung, gleiche Pflege usw. bekommen haben, oder ob sie immer oder zeitweise voneinander getrennt waren, da aus der Beantwortung dieser Fragen sich wichtige Schlüsse ziehen ließen auf die Einwirkung paratypischer Einflüsse. Ferner fragte ich nach überstandenen Krankheiten und den Durchbruchszeiten der Zähne. Darauf nahm ich eine Inspektion der Zähne vor und trug in ein vorbereitetes Zahnschema genauestens die von Karies befallenen Zähne ein, die Lokalisation der Karies an den betr. Zähnen und Stellungsanomalien, soweit sie in Frage kamen.

Ich habe mich nun bemüht, festzustellen, ob bei meinen Probanden das Vorkommen der Karies einen Unterschied zeigt in der Konkordanz und Diskordanz bei EZ bzw. ZZ, denn bekanntlich ergibt sich aus der größeren Häufigkeit des konkordanten Vorkommens einer Eigenschaft bei EZ als bei ZZ, daß die Entstehung dieser Eigenschaft wenigstens teilweise von erblichen Faktoren bedingt ist.

In der folgenden Übersicht sind für jedes Zwillingspar drei Schemata aufgestellt. In dem ersten sind alle diejenigen kariösen Zähne verzeichnet, die beide Zwillinge gemeinsam haben. Das zweite Schema enthält alle diejenigen Zähne, die nur bei dem einen Zwilling kariös sind, das dritte Schema weist die kariösen Zähne auf, die nur bei dem anderen Zwilling erkrankt sind.

EZ

Nr.	Geb.	♀ ♂	I	II	III
1	1934	♂		5	5 4 | 4 5
2	1934	♂	1 | 1	5 | 5	
3	1934	♂	4 | 5 1 | 1	5	1 | 1 4 5
4	1931	♀	1 | 1 5 | 5	5 | 5	
5	1934	♀			5 4 | 4 5
6	1932	♀	5 4 | 4 5	3	5 4 | 1 | 1 3 4 5
7	1934	♀	5 4 | 5		5 4 4
8	1932	♂	4 5 4 | 5	1 | 1 4	5 5
9	1933	♂	5 4 | 5 5 | 4 5		4
10	1932	♀	5 | 5	5 4 | 4 5 4 | 4	
11	1934	♂	5 | 5 5 | 5	4	
12	1933	♂	2 1 | 1 2 5 | 5		4 | 4
13	1934	♀	4 5 | 4 5	5 4 | 5 4	
14	1935	♂	5 | 5 5 | 5		
15	1935	♂	4 5 4 | 4 5	3	5 | 1 4 5
16	1933	♂	5 4 | 1 | 1 5 5 4		4
17	1934	♂	1 | 1	2 4	
18	1932	♀ Dr.!	5	[1] 5 [3]	[2] 5

Nr.	Geb.	♀ ♂	I	II	III
1	1933	♀	54 | 45		
2	1933	♀	54 | 12 45 / 45	21 |	54 | 3
3	1933	♀			1 1 5 / 5
4	1934	♀			54 1 1 45 / 54 21 45
5	1934	♂			4
6	1932	♀	54 21 12345 / 54 45	3 / 3 1 1	3
7	1934	♀		32 | 23 / 45	54
8	1934	♀	54 | 45		54 | 45
9	1934	♂			4 1 1 45
10	1934	♂		4	5 | 5
11	1933	♂			45
12	1933	♂	54 | 45 / 54 | 45		3 | 3 / 3
13	1933	♂	54 | 45 / 54 | 45		
14	1933	♂	| 5	5 | 5 / 4 | 4	
15	1932	♀	2 | 234 / 43 | 45	1	543 1 / 5 21 123
16	1934	♂	54 | 45 / 54 | 45	2	3 1
17	1932	♀	5 | 3 5 / 54 | 45	4321 12 4	
18	1934	♀	54 | 45 / 54 | 5	4	

Es ergibt sich bei der Zusammenfassung, daß von 720 Zähnen 412 Zähne kariös sind, und zwar bei den EZ 182, bei den ZZ 230. Das bedeutet im Verhältnis zur Summe aller Zähne bei den EZ 50,51%, bei den ZZ 63,89%. Die Zahl der diskordanten kariösen Zähne beträgt bei EZ 58 = 31,86%, bei ZZ 82 = 35,65%.

Ein Vergleich dieser Zahlen zeigt, daß diskordantes Vorkommen bei den ZZ etwas häufiger ist als bei den EZ. Ich habe nun, wie Mett und Schmoldt, die auf Veranlassung von *Weitz* die gleichen Berechnungen am bleibenden Gebiß durchgeführt haben, eine zweite Zusammenstellung vorgenommen, bei der ich alle ersten und zweiten Milchmolaren fortgelassen habe, da diese, wie eine Übersicht über die Tabellen zeigt, durchweg erkrankt sind. Von allen ersten Milchmolaren sind bei den EZ nur 95, bei den ZZ 62, von allen zweiten Milchmolaren bei den EZ nur 56, bei den ZZ 60 kariesfrei. Es ergibt sich nun ein ganz anderes Bild. Die EZ haben 39, die ZZ 63 kariöse Zähne. Die Diskordanz beträgt bei den EZ 11 = 28,21% kariöse Zähne, bei den ZZ 43 = 68,25% kariöse Zähne.

Übersicht:

Verhältnis aller kar. Zähne zur Gesamtsumme aller Zähne:	Verhältnis der kar. Zähne unter Fortlassen der 1. und 2. Molaren zur Summe aller Zähne:
EZ: 182 kar. Zähne = 50,51%	EZ: 39 kar. Zähne = 18,05%
ZZ: 230 kar. Zähne = 63,89%	ZZ: 63 kar. Zähne = 29,12%
Diskordanz aller kar. Zähne:	Diskordanz der kar. Zähne unter Fortlassen der 1. und 2. Molaren:
EZ: 58 kar. Zähne = 31,86%	EZ: 11 kar. Zähne = 28,21%
ZZ: 82 kar. Zähne = 35,65%	ZZ: 43 kar. Zähne = 68,25%

Nach *Korkhaus* und *Praeger* ist es außerordentlich schwierig, die Befunde statistisch richtig auszuwerten. *Praeger* schlägt daher vor, die Befunde für jede Zahnart nach folgender Einteilung festzustellen:

Gruppe a: die beiden gleichen Zähne im gleichen Kiefer rechts und links;

„ b: derselbe Zahn auf derselben Seite;

„ c: derselbe Zahn im gleichen Kiefer, jedoch auf der anderen Seite (Spiegelbild);

„ d: derselbe Zahn derselben Seite und außerdem noch bei einem Zwilling der Zahn der Gegenseite;

„ e: nur bei einem Zwilling ein Zahn;

„ f: nur bei einem Zwilling derselbe Zahn rechts und links.

Die Gruppen a bis d stellen die konkordanten, die Gruppen e bis f die diskordanten Fälle dar.

Tabelle 1 enthält das Ergebnis unter Berücksichtigung aller Zähne, Tabelle 2 unter Berücksichtigung aller Schneide- und Eckzähne.

Tabelle 1.

	a	b	c	d	a—d	e	f	e—f	a—f	Diskordanz aller Fälle
EZ	23	4	1	13	41	11	16	27	68	39,7%
ZZ	32	1	6	9	48	15	24	39	87	44,83%

Tabelle 2.

	a	b	c	d	a—d	e	f	e—f	a—f	Diskordanz aller Fälle
EZ	7	—	1	—	8	3	3	6	14	42,85%
ZZ	3	—	4	4	11	7	13	20	31	64,52%

Aus den verschiedenen ausgeführten Berechnungsarten ergibt sich eine deutliche größere Diskordanz bei ZZ als bei EZ. Nach dem *Praeger*schen Verfahren beträgt die Differenz der prozentualen Diskordanz bei alleiniger Berücksichtigung der Schneide- und Eckzähne bei EZ bzw. ZZ 21,67, nach dem erstausgeführten Verfahren 40,04. Wenn auch die Differenz der prozentualen Diskordanz bei EZ bzw. ZZ nach dem *Praeger*schen Verfahren erheblich geringer ist als nach dem erstausgeführten, so ist sie doch deutlich genug, um daraus schließen zu dürfen, daß eine erhebliche Komponente bei der Entstehung der Karies mitwirkt. Neben dem Erbmoment haben aber paratypische Einflüsse des einzelnen Individuums einen erheblichen Anteil an der Ätiologie der Karies. Meine Untersuchungen am Milchgebiß haben dasselbe Ergebnis gezeitigt, wie dieselben Untersuchungen am bleibenden Gebiß.

Die Lokalisation der Karies an den erkrankten Zähnen habe ich leider nicht auswerten können, da viele Zähne schon derart zerstört waren, daß der Ausgangspunkt der Karies nicht mehr zu erkennen war.

Über die Durchbruchszeiten habe ich feststellen können, daß, soweit man sich auf die Angaben der Eltern verlassen kann, die eineiigen Zwillinge häufiger die Zähne gleichzeitig oder mindestens kurz nacheinander bekommen als die ZZ. *Praegers* Ansicht über die erbliche Bedingtheit der Dentitionszeiten findet damit eine weitere Bestätigung. Bei den zweieiigen Zwillingspaaren waren die Durchbruchszeiten besonders verschieden. Bei K-H. J. sind die ersten Zähne erst durchgebrochen, nachdem W. J. schon alle Zähne bekommen hatte. Bei dem Zwillingspaar G. T. und L. T. lagen zwischen dem Beginn der Dentition des einen und der des anderen Zwillings zwei Monate. So prägnante Fälle habe ich bei den eineiigen Zwillingen meines Untersuchungsmaterials nicht gefunden. Die meisten Eltern der EZ gaben an, daß die Durchbruchszeiten „ziemlich gleich" waren.

Anschließend bringe ich einige Besonderheiten aus meinem Material:

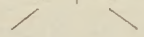
1. W. F. — G. F. ♂ EZ 3 Jahre.
   Bei W. F. fehlt | II bei G. F. II | Zähne sind nicht angelegt.

2. G. F. — H. F. ♀ EZ 5 Jahre.
   G. F. weist an IV | einen überzähligen Höcker auf, H. F. nicht. Der Bruder des Vaters soll ebenfalls an einem seiner Zähne einen überzähligen Höcker haben. Auffällig ist, daß bei den lt. Untersuchungsergebnis eineiigen Zwillingen der eine Zwilling 6 kariöse Zähne mehr hat als der andere, ein Unterschied, wie er bei den EZ meines Materials nicht wieder vorgekommen ist.

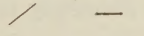
3. W. H. — J. H. ♂ EZ 4 Jahre.
   W. H. hat erst die unteren Schneidezähne bekommen, dann die oberen, J. H. erst die oberen, dann die unteren.

Betr. der Stellung der Zähne war es bei meinem Untersuchungsmaterial auffällig, daß die Zahnreihen der EZ eine außerordentliche Gleichheit in der Stellung der Zähne zeigten. Auftretende Abweichungen von der normalen Stellung im Zahnbogen beobachtete ich dreimal bei den EZ, und zwar stets konkordant. Dieses Verhalten konnte ich dagegen bei den ZZ nur bei einem Paar (1. Fall) feststellen von 6 Paaren, die Abweichungen aufwiesen. Es waren also von 6 Fällen 5 diskordant. Die Gemeinsamkeit der Abweichung von der normalen Zahnstellung im Zahnbogen bei EZ und die Verschiedenheit bei ZZ findet ihre Erklärung in der Abhängigkeit der Zahnstellung von Zahngröße und Kieferbogengröße, die ihrerseits nachgewiesenermaßen von erblichen Faktoren abhängig ist.

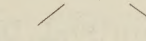
1. O. H. — E. H. ♂ ZZ 7 Jahre.
   O. H. 1 | 1 E. H. 1 | 1



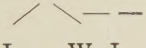
2. J. S. — G. S. ♀ ZZ 7 Jahre.
   J. S. 1 | 1 G. S. 1 | 1



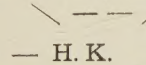
3. K. Sch. — G. Sch. ♀ ZZ 6 Jahre.
   K. Sch. I | I G. Sch. I | I



4. K. W. — H. W. ♂ ZZ 4 Jahre.
   K. W. II I | I II H. W. II I | I II



5. K-H. J. — W. J. ♂ ZZ 4 Jahre.
   K-H. J. II I | I II W. J. II I | I II



6. W. K. — H. K. ♂ ZZ 6 Jahre.
   W. K 2 1 | 1 2 H. K. 2 1 | 2 1

ZUSAMMENFASSUNG.

Aus den Zwillingsadressen des Instituts für Zwillings- und Erbforschung, Direktor Prof. Dr. *Weitz* (II. Med. Universitäts-Klinik, Hamburg-Eppendorf), wählte ich 25 EZ und 25 ZZ aus, deren Alter zwischen 3 und 7 Jahren lag. Andere Gesichtspunkte wurden bei der Wahl nicht berücksichtigt, um ein möglichst objektives Bild zu erhalten. Von den 50 gewählten Paaren schieden diejenigen aus, die schon mit der zweiten Dentition begonnen hatten, da sich nicht mehr feststellen ließ, ob Karies oder die nachdrängenden bleibenden Zähne zum Verlust der Milchzähne geführt hatten.

Aus den Untersuchungen von 18 EZ- und 18 ZZ-Paaren ergab sich folgendes:

Verhältnis aller kar. Zähne zur Gesamtsumme aller Zähne:	Verhältnis der kar. Zähne unter Fortlassen der 1. und 2. Molaren zur Summe aller Zähne:
EZ: 182 kar. Zähne = 50,51%	EZ: 39 kar. Zähne = 18,05%
ZZ: 230 kar. Zähne = 63,89%	ZZ: 63 kar. Zähne = 29,12%
Diskordanz aller kar. Zähne:	Diskordanz der kar. Zähne unter Fortlassen der 1. und 2. Molaren:
EZ: 58 kar. Zähne = 31,86%	EZ: 11 kar. Zähne = 28,21%
ZZ: 82 kar. Zähne = 35,65%	ZZ: 43 kar. Zähne = 68,25%

Nach einer Berechnung, wie *Praeger* sie vorschlägt (siehe S. 7), beträgt die Diskordanz aller Fälle bei EZ 39,7%, bei ZZ 44,83%, unter Fortlassen aller Milchmolaren bei EZ 42,85%, bei ZZ 64,52%. Die Diskordanz ist also bei den ZZ erheblich größer als bei den EZ, so daß eine Berechtigung zur Annahme erblicher Faktoren bei der Entstehung der Karies gegeben ist.

Ferner fand ich bei meinen Untersuchungen als Nebenbefunde eine Bestätigung der *Praeger*schen Ansicht über die erbliche Bedingtheit der Dentitionszeiten und eine Bestätigung der Arbeit von *Rostock*, daß die Kieferbogenbreite von erblichen Faktoren abhängig ist.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. *Weitz*, Direktor der II. Med. Universitäts-Klinik, Hamburg-Eppendorf, aufrichtig danken für die freundliche Überlassung des Themas und für die Anregungen, die er mir zuteil werden ließ.

LITERATURNACHWEIS.

1. *Bauer-Fischer-Lenz:* Menschliche Erblehre. 1936.
2. *Federley:* Die Bedeutung der Erbanlagen für die Entwicklung der Kiefer und Zähne. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1929.
   — Die Zwillingsmethode und ihre Bedeutung für die menschliche Erblichkeitsforschung mit besonderer Berücksichtigung der Zähne. Zahnärztliche Rundschau, 1931.
3. *Korkhaus:* Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, H. 3 (1929).
   — Deutsches Korrespondenzblatt für Zahnärzte, H. 11 (1929).
   — Schweiz. Monatsschrift für Zahnheilkunde, 39, H. 10 (1929).
   — 1. Teil d. zahnärztlichen Stomat 22, 28 (1930).
   — Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 7 (1930).
   — Zahnkaries n. Vererbung. Deutsche zahnärztliche Wochenschrift, 23 (1929).
4. *Praeger:* Die Vererbungspathologie des menschl. Gebisses. Zahnärztliche Rundschau 33, 44/45 (1924).
5. *H. W. Siemens* (Hunold): Einführung in die allg. und spez. Vererbungspathologie des Menschen. Berlin 1923.
   — Die Zwillingspathologie. Berlin 1924.
   — Vererbungspathologie der Mundhöhle. Münch. Med. Wochenschr. 41, S. 1747, 1928.
6. *v. Verschuer:* Erbpathologie.
7. *Weitz:* Über die Bedeutung der Erbmasse für das Gebiß nach Untersuchungen bei eineiigen Zwillingen. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1924.
   — Über die Bedeutung der Erblichkeit für die Entstehung der Zahnkaries nach Zwillingsuntersuchungen. Der Erbarzt, 1938, S. 49.

LEBENSLAUF.

Am 10. Dezember 1911 bin ich in Düsseldorf als Tochter des Kaufmanns Adolf Bramstedt und seiner Ehefrau Anna, geb. Brandenburg, geboren. Nach einer Kölner Mittelschule und einer Privatschule für Mädchen in Hamburg besuchte ich bis Ostern 1932 die Helene-Lange-Oberrealschule. Nach bestandener Reifeprüfung studierte ich vom Sommersemester 1932 bis zum Wintersemester 1935/36 an der Hamburgischen Universität in Hamburg Zahnheilkunde. Am 9. April 1936 erhielt ich die Approbation als Zahnärztin. Im Januar 1937 heiratete ich und siedelte nach Geesthacht über.

Anneliese Rostock.